SPIXIANA	29	3	193–197	München, 01. November 2006	ISSN 0341-8391

MCZ LIBRARY
JAN 10 2
HARVARD UNIVERSITY

Zum 225. Geburtstag des Begründers der ZSM: Spix und der Aufbruch der Zoologie in die Moderne

Thomas Heinzeller

Heinzeller, T. (2006): To celebrate the 225th birthday of J. B. Ritter von Spix, founder of the ZSM: his role in the scientific controversies of his time. – Spixiana **29/3:** 193-197

225 years ago, Johann Baptist Spix was born in Höchstadt/Aisch. He made rapid advances in zoology, and when he died in Munich, after a life span of only 45 years, he had become no less than one of Europe's leading zoologists. Initially he was deeply influenced by F. W. Schelling's natural philosophy. Some years later french empiricists like G. Cuvier brought him back down to earth. In a very short period he compiled several important comprehensive studies, e.g. on the microarchitecture of seastars, sponges, leeches or on the formation of the cranium, he established the Munich Zoological Collections as a modern scientific institution and, last but not least, he organized an extremely fruitful 3-year expedition to Brazil. During this voyage he contracted a chronic tropical disease which permitted him only a few years to elaborate the scientific output of this travel. The fundamental questions of his age – chronologically Spix worked in the period after C. v. Linné and before Ch. Darwin – were those of a natural system and of species' descent. Obviously these were also Spix' themes and it's safe to say that he would have given meaningful answers to them if he had been allowed to work for a few more years than were begrudged to him.

Prof. Dr. T. Heinzeller, Anatomische Anstalt, Ludwig-Maximilians-Universität; e-mail: Thomas.Heinzeller@med.uni-muenchen.de

Die Vita von Johann Baptist Ritter von Spix (Abb. 1) wurde mehrfach dargestellt und gewürdigt (v.a. Fittkau, u.a. 1981, 1995). In der allgemeinen Wahrnehmung steht dabei die Expedition nach Brasilien 1817-1820 im Vordergrund (Tiefenbacher 1983). Deren reiche Ausbeute gab den Ausschlag dafür, daß aus der naturkundlichen Sammlung der Akademie der Wissenschaften ein weltweit konkurrenzfähiges Forschungsmuseum wurde. Und so trägt das Periodikum der heutigen Zoologischen Staatssammlung München zu Recht Spix' Namen. Im Jahre 2006 gedenken wir seines 225. Geburtstages und 180. Todestages.

Als Spix nach Brasilien aufbrach, war er 36 Jahre alt und nach einer steilen Karriere bereits in Amt und Würden: er war Dr. phil. und Dr. med., ordentliches Mitglied der Königlichen Akademie der Wissenschaften und Konservator der zoologisch-zootomischen Sammlung. Warum nimmt er die voraussehbaren Strapazen auf sich, ja stürzt sich begeistert in diese Unternehmung? Bei allem von Zeitgenossen gelegentlich gerüffeltem Temperament – eines war er sicher nicht, ein Abenteurer. Nein, seine Begeisterung bezog sich auf das Fach, es war Erkenntnishunger, denn aus der erwarteten Materialfülle erhoffte sich Spix Aufschluß über zentrale Fragen der Zoologie. Spix war in Jahre gewaltiger Umbrüche hinein geboren worden, für die Biologie bedeuteten sie einen Aufbruch in die Moderne, um die Richtung dieses Aufbruchs wurde heftig gestritten.

Damit Spix nicht "nur" als Forschungsreisender gesehen wird (die ungeheure Leistung dieser Expedition, die er letztlich mit dem Leben bezahlte, bleibt selbstverständlich sein herausragender Beitrag zur Zoologie), soll er hier auch einmal als aktiver Teilnehmer an der zoologischen, philosophischen und gesellschaftlichen Debatte seiner Zeit, speziell der ersten beiden Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts, betrachtet werden. Ausführlich und mit bester Dokumentation wurde dieser Aspekt des Zoologen Spix

in einer exzellenten Studie von Bartkowski (1998) dargestellt.

Über Spix' Frühentwicklung ist außer reinen Daten kaum etwas überliefert. Erst nachdem er bereits das Philosophiestudium an der Universität Bamberg als einer der besten Absolventen verlassen und 1801 zum Theologiestudium in das fürstbischöfliche Klerikalseminar zum Guten Hirten in Würzburg eingetreten war, schlägt in diesen bislang so geradlinigen Lebenslauf die Begegnung mit F. W. Schelling (Abb. 1) wie ein Meteor ein, gibt ihm eine ganz andere Richtung, hüllt aber auch auf Jahre hinaus sein Denken – und das einer ganzen Generation deutscher Wissenschaftler – in die Wolken einer Schelling-spezifischen "Natur"-Philosophie. Vorsicht, Schelling hatte einen ganz eigenen Naturbegriff!

Während die heutige Biologie unter Natur etwas zeitabhängig Existierendes versteht, das durch empirische Untersuchung erfaßbar wird, ist Schellings Naturbegriff zeitlos, absolut und nicht selbst-organisierend (Schlemm 1996). In seinem philosophischen Gebäude wird ein Raum erdacht, in den sich die Phänomene der Natur einzupassen haben, Schelling argumentiert uneingeschränkt deduktiv. Sein Erstling, die "Ideen zu einer Philosophie der Natur" erschien 1797. 1803 wird er nach Würzburg berufen. Seine partiell pantheistischen Vorstellungen läuten die Romantik ein und faszinieren den gerade gut 20-jährigen Spix, versprechen sie doch eine wissenschaftliche Erfassung der *ganzen* Welt (Autrum 1983: "… Schelling betonte … immer wieder, daß das *totum mundi*, die Ganzheit der Welt, in ihren Einzelheiten erscheint und diese in die Einheit des *totum mundi* eingeordnet werden müßten"). Spix provoziert die Relegation vom Priesterseminar und wendet sich mit stürmischer Begeisterung dem Studium der Medizin zu, jenem Fach, das damals die Zoologie einschloß. 1806 promoviert er zum Doktor der Medizin.

Freilich gerät Spix schon als Student in die methodologische Zange zwischen Schellings deduktivem Vorgehen und der konträren, empirisch-induktiven Position. 1803 wurde nämlich an der Universität in Würzburg, damals eine der führenden in Europa, ein weiterer Lehrstuhl neu besetzt, der für Anatomie und Physiologie, und zwar mit dem kompromißlosen Empiriker Ignaz Döllinger. Ferner dürfte Spix zoologische und naturgeschichtliche Vorlesungen "nach Blumenbach" gehört haben (Bartkowski 1998). Und dieser Johann Friedrich Blumenbach markiert mit seinen Einsichten und Überlegungen recht genau den Erkenntnisstand, den zumindest ein Teil der Naturforscher zu Beginn des 19. Jahrhunderts hatten. Er begründet in "Beyträge zur Naturgeschichte" (1806), warum Arten veränderlich sein müssen, er hält für zwingend erwiesen, daß manche Arten neu entstehen und andere aussterben, und daß es vor Erscheinen des Menschen ("präadamitisch") bereits eine belebte Vorwelt gegeben hat; bei den Ursachen der Artbildung (der "Ausartung") führt er "Degeneration" an und schließlich "Clima, … Nahrung und … Lebensart". Aber er ahnt, daß diese Einflüsse nicht ausreichen: "daher dann freylich von gar mancherley Phänomenen der Ausartung keine bestimmte Ursache angegeben werden kann".

Das war zu Spix' Zeiten das kulturelle Hauptthema Europas und es krempelte binnen hundert Jahren die wissenschaftliche Welt nicht minder um als es in der Physik Kopernikus getan hatte, und es wirkte – wie bei dessen "Wende" geschehen – tief in die Gesellschaft hinein. Den ersten Meilenstein setzte Carl von Linné, der mit der Einführung der heute noch gültigen binomialen Nomenklatur ("Species Plantarum", 1753) den Verwandtschaftsgedanken verbindlich etablierte, auch wenn er explizit erst 1764/65 von Michel Adanson formuliert wurde ("Les familles des plantes"). Das zweite große Werk, mit dem die Kernfrage, nämlich die nach den Wirkkräften der Evolution im Prinzip – wenn auch nicht in allen Details – beantwortet wurde, legte Charles Darwin 1859 vor: "Origin of species". Spix mischt sich zeitlich und konzeptionell genau in der Mitte zwischen Linné und Darwin in die Debatte ein.

Angestoßen wurde diese international geführte Debatte durch die Philosophie der Aufklärung. Aufgeklärte Herrscher wiederum ermöglichten die erforderlichen wissenschaftlichen Anstrengungen. Spix selbst kennzeichnet diese Jahre in einer Huldigungsadresse an den Grafen Montgelas so: "… zu einer Zeit, wo Liebe zu den Wissenschaften … auf dem Throne sizt, die Akademien der Wissenschaften … gegründet hat, und nun auch durch … Begünstigung der naturgeschichtlichen Kabinette … dem Genius der Naturwissenschaften … einen Tempel erbauet …" Großes Vorbild vieler Fürsten ist (vorübergehend) Napoleon selbst, der z.B. eine 3½-jährige Expedition nach West-Australien unter Nicolas Baudin anordnete, die 1804 mit reicher Ausbeute (allein 2542 bis dahin unbekannte Tierarten) zurückkehrte. Das Material wurde überwiegend im Muséum national d'histoire naturelle in Paris aufgearbeitet, wo neben Jean Baptiste Lamarck vor allem George Cuvier wirkte, und wohin vier Jahre später Spix zu einem ausgedehnten Forschungsaufenthalt reisen sollte.

Cuvier (Abb. 1) begründete – nach Vorarbeiten von Buffon und anderen – die moderne Vergleichende Anatomie, die später in der Auseinandersetzung um den Evolutionsgedanken so viele Argumente liefern würde, er selbst aber hielt die Arten für unveränderlich (im Gegensatz zu anderen, z.B. Blumenbach oder Lamarck) und erklärte den Unter-

Abb. 1. J. B. Spix (Mitte) im Spannungsfeld zwischen F. W. Schelling (links) und G. v. Cuvier (rechts). Auf dem Titelblatt und in der Vorrede zur "Geschichte und Beurtheilung aller Systeme ..." stellt Spix sich selbst und seine beiden großen Lehrer mit folgenden Worten vor:

"Schelling, welcher ... die Philosophie ... der Natur wieder anheimgab, und ... den unvergeßlichen Rath ertheilte: mich ... an das offene Buch der Natur selbst zu halten, und so in Allem die Erfahrung zu meiner Gefährtin zu machen."

"J. B. Spix, der Weltweisheit und Arzneikunde Doktor, der mathematisch-physikalischen Klasse der Königl. Baier. Academie der Wissenschaften in München Adjunkt und Conservator der zoologisch-zootomischen Sammlungen".

"Cuvier, welcher der Zoologie, ja selbst der gesammten, Naturgeschichte unserer Zeit durch die Bearbeitung der vergleichenden Anatomie eine ganz neue Richtung gab."

schied zwischen fossiler und rezenter Fauna mit einer – aus heutiger Sicht unhaltbaren – Katastrophentheorie.

Lamarck, der als Systematiker Großartiges geleistet hat, insbesondere bei der Einteilung der Wirbellosen, hatte bereits erkannt, daß es eine Evolution geben muß, hatte sich nur bei der Frage nach ihrer Triebkraft allzu spekulativ festgelegt, bekanntlich auf die Forderung nach der Vererbung erworbener Eigenschaften.

Anders als für heutige Biologen, die unter einem natürlichen System in erster Linie ein phylogenetisches System verstehen und in der Klassifikation der Rezenten einerseits und in der zeitlichen Abfolge von Arten andererseits nur zwei unterschiedliche Projektionen ein und desselben Phänomens sehen, wurden diese beiden Aspekte seinerzeit gerade erst miteinander in Verbindung gebracht. Deutliches Zeichen hierfür ist, daß sich bereits viele um die Integration fossiler Fakten in das System bemühten. Mit seiner ersten großen Buch-Veröffentlichung von 1811 belegt Spix sein mächtiges Interesse am Aufbau eines natürlichen Systems. Darin vergleicht, würdigt und kritisiert er alle biologischen Systeme von Aristoteles bis in seine Zeit.

Aber zunächst einmal hatte er sich nach Abschluß seiner Studien in Bamberg als Arzt niedergelassen. In München berief König Max I. Joseph zur Belebung seiner Akademie der Wissenschaften Schelling. Dessen Einfluß – und wahrscheinlich auch der des Anatomen und Physiologen Soemmering – bewirkte, daß Spix als wissenschaftlicher Angestellter an die zoologisch-zootomische Sammlung nach München geholt und – nach eingehender Eignungsprüfung – zur Erweiterung seiner zoologischen Fähigkeiten mit gut dotiertem Stipendium an den Ort der biologischen Welt-Spitzenforschung, nach Paris geschickt wurde. Dort arbeitet er im Labor von George Cuvier morphologisch und physiologisch – in einem gewissen Sinn sogar elektrophysiologisch – an Aktinien und Seesternen, die damals auf Grund ihrer Rotationssymmetrie noch in einer systematischen Gruppe zusammengefaßt waren, während wir sie heute als zwei weit voneinander getrennte Taxa betrachten. 1809 erscheinen diese Untersuchungen in den Annales d'histoire naturelle. In Paris hört er Vorlesungen von Cuvier, Lamarck und Geoffroy Saint Hilaire.

Nach weiteren Forschungsaufenthalten an der Atlantikküste, in Italien und der Schweiz kehrt Spix nach München zurück und publiziert bald darauf das erwähnte umfangreiche, sehr detaillierte Kompendium der systematischen Ordnung der belebten Welt mit dem Titel "Geschichte und Beurteilung

aller Systeme der Zoologie von Aristoteles bis auf unsere Zeit". Er beginnt also seine eigene Arbeit mit einem gründlichen Literaturstudium, um zu sehen, was hat die Wissenschaft zu dieser Frage schon gedacht, wo lagen die Fehler, was hat sich bewährt. Dabei unterscheidet er sehr genau zwischen Entwürfen zu "künstlichen Systemen" und dem angestrebten "natürlichen". Künstlich nennt er (wie andere vor und mit ihm) jeden Entwurf, bei dem die Vielfalt auf Grund eines einzigen Kriteriums dichotom geteilt wird, z.B. in Tiere mit und ohne Blut. Das Ideal, ein in seinem Sinne "natürliches" System hingegen bezieht alle (realistischerweise möglichst viele) relevanten Merkmale ein. In der das Buch abschließenden Sentenz äußert er sich zuversichtlich über die Integrierbarkeit fossiler Formen in ein Rezentensystem: "Allein auch diese Denkmäler der alten Geschichte werden, jemehr die Schichten unseres Erdplaneten und ihre gesetzmäßige Aufeinanderfolge durch das geologische Studium ausgemittelt ist, noch ganz entziffert werden, und sie werden darthun, daß auch in dem fossilen Vorkommen der Thiere vom Zoophyten im ältesten Flötzgebirge an bis zu Katzen, Hunden, Bären in verschütteten Höhlen, den Schichten der Erde parallel die nämliche Stuffenfolge herrscht, als diese göttliche architektonische Kunst der Natur durch vergleichende Anatomie und Zoologie an den noch lebenden Tieren hergestellt werden kann."

Daß die Schaffung eines natürlichen Systems einen umfassenden Einblick in die weltweite Artenvielfalt voraussetzt, ist ihm klar. Daß die vorhandenen Bestände der Münchner Sammlung dazu viel zu lückenhaft sind, ist ihm, nachdem er die Sammlung in Paris kennengelernt hat, erst recht klar. Das mag einer der Gründe sein, warum er schon früh Pläne entwickelt, durch eine eigene große Forschungsreise mit exotischem Ziel diesem Münchner Mangel abzuhelfen.

Aber vorerst ist eine große Expedition nicht finanzierbar. Deshalb bemüht er sich, dem zugänglichen Material das Optimale abzugewinnen. Er vertieft sich "zootomisch" in die Strukturen des Blutegels, er vergleicht die Primaten der Alten Welt mit denen der Neuen und befaßt sich mit den Fossilien der Solnhofener Plattenkalke. Schließlich realisiert er ein Mammutwerk zum Thema der Cephalisation und deren Erkennbarkeit aus dem Bau der Schädel, die "Cephalogenesis" von 1815. Diese Arbeit spiegelt einerseits unverkennbar die Einflüsse Cuviers wieder, zeigt aber andererseits noch einmal sehr deutlich Spix' Befangenheit in der Naturphilosophie Schellings und besonders in der von Lorenz Oken.

Oken war während Spix' Würzburger Jahre Mitarbeiter von Döllinger und gleichzeitig in regem Gedankenaustausch mit Schelling. Seine Biographie führte ihn zwar von Würzburg zunächst einmal nach Göttingen und Jena, wo er u.a. physiologische und naturphilosophische Vorlesungen hielt, und erst 1821 nach München. Aber die Verbindung zu Spix bestand wohl während all dieser Jahre. Oken hatte nun in der Jenenser Antrittsvorlesung seine Wirbeltheorie des Schädels vorgestellt (wir würden statt von Theorie eher von Hypothese sprechen). Der Gedanke, den Schädel von drei Wirbeln abzuleiten, muß in der Luft gelegen sein – Goethe sprach ihn schon 1790 aus (und stritt sich dann mit Oken um die Priorität) – aber der Gedanke war noch nicht gründlich mit vergleichend anatomischen Tatsachen konfrontiert worden. Diesem Mangel hilft nun Spix ab durch höchst akkurate Untersuchungen an 102 verschiedenen Tierschädeln, gezeichnet aus verschiedenen Blickwinkeln, sowohl ganz als auch in Teilen, ja er bezieht schließlich auch Wirbellose, speziell Arthropoden mit ein. Am hohen Wert dieser Materialsammlung und -dokumentation bemißt sich die Wertschätzung, die das Buch weithin findet. Sogar Goethe, der mit Spix' Schlußfolgerungen nicht einverstanden ist, würdigt es als Prachtband. Bei manchen stoßen aber die inhaltlichen Aussagen der Cephalogenesis auf starke Ablehnung. Insbesondere Soemmering moniert, daß in der Cephalogenesis "Genesis" weder ontogenetische noch phylogenetische Entstehung bedeutet, sondern die jeweils art-spezifische konkrete Ausformung einer einheitlichen Idee. Die Interpretation des Materials erfolgt rein naturphilosophisch, die realen Befunde werden im Lichte einer vorgegebenen Idee betrachtet. Andererseits zeigt aber Spix' Arbeit eine solch akribische Bemühung um die empirischen Fakten, daß man das Werk auch so interpretieren kann: eine *a-priori*-Idee wird als heuristisches Prinzip in Dienst gestellt. Freilich behält Spix wesentliche Vorgaben der Schelling-Oken'schen Philosophie bei und arbeitet sie konsequent durch. Neben der Wirbelhypothese des Schädels ist das vor allem das so genannte Vervollkommnungsprinzip. Schließlich erliegt Spix sogar der Faszination der Zahlenmystik eines dreigliedrigen Typus der Welt / des Körpers / des Schädels, eine Mystik, die bei Oken regelrecht religiöse Züge trägt: "Das Wesen des Alls besteht in der Dreiheit, welche Einheit ist, und in der Einheit, welche Dreiheit ist" (zitiert nach Bartkowski S. 303).

1817 endlich, als Spix schon ein anerkannter Forscher war, der mit den größten Koryphäen seiner Zeit in Gedankenaustausch stand, bot sich überraschend die Gelegenheit zur großen Brasilienreise.

Bekanntlich bringen Spix und Martius von dieser Reise höchst wertvolles zoologisches, botanisches, ethnologisches und geographisches Material in bestem Zustand nach München. Allein der unge-

heure Umfang des Materials belegt die Arbeitswut und Selbstaufopferung der beiden. Spix trägt eine zehrende fiebrige Tropenkrankheit (E. J. Fittkau vermutet eine Trypanosomiasis, die Chagas-Krankheit) in sich, von der er sich nicht mehr erholen wird. In stark geschwächtem Zustand verbleiben ihm noch knapp 5 Lebensjahre, um das Material zu versorgen, zu sichten, zu ordnen, zu beschreiben und zu publizieren, vor allem aber, um jene Informationen herauszudestillieren, die dieses Material zu den Fragen nach dem natürlichen System und zur Herkunft der Artenvielfalt hätte ihm an die Hand geben können.

Ein anderer berühmter Forscher, der ebenfalls mit gewaltiger Ausbeute von einer berühmten Reise in die Tropen zurückgekehrt war, benötigte 20 Jahre zur Bearbeitung seines Materials und schreibt darüber: "Nach meiner Rückkehr ... begann ich mein erstes Notizbuch für Tatsachen in Bezug auf den Ursprung der Arten, worüber ich lange nachgedacht hatte, und hörte während der nächsten 20 Jahre nicht auf, daran zu arbeiten." Soweit Charles Darwin (zitiert nach Autrum 1967). Spix, der 18 Jahre früher vor einem vergleichbaren Materialberg saß, fehlte die nötige Zeit. Hätte er vielleicht vor Darwin die entscheidenden Einsichten gewonnen? Wäre er zum Vater der modernen Evolutionsforschung geworden?

Das weiß selbstverständlich niemand. Auch drängt sich die Frage auf, ob ihm die Prägung durch die Naturphilosophie Schellings den Blickwinkel nicht doch zu sehr eingeengt hatte. Es gibt gute Hinweise, daß er sich davon freizumachen verstand; immerhin definiert er schon 1811 die Aufgaben des Philosophen und des Naturforschers ganz unterschiedlich: "... (sie) sollen ganz gesondert den Weg ihrer Forschungen gehen; dieser soll rein und gewissenhaft beobachten und experimentieren, dann die, aus der Menge ähnlicher Fakten – aus der Analogie – sich ergebenden Schlüsse ziehen; jener aber soll die Beobachtungen des Naturforschers über das Physische und Psychische in Saft und Blut verwandeln, und indem er die zu Grunde liegenden Gesetze als solche, gleichsam als das Ideal der Natur, Kunst und Wissenschaft, aus der concreten Welt heraushebt, das Allgemeine (*a priori*) in dem Besonderen (*a posteriori*) nachweisend bekräftigen, und so die Philosophie selbst als eine blos beschauliche Beobachtung der Natur darthun" (Spix 1811). H. Autrum, ein profunder Kenner der Zoologie ebenso wie der Wissenschaftsgeschichte, nimmt an, "Spix ... wäre wohl in der Lage gewesen, beides, Philosophie und konkrete Forschung, in ausgewogener Weise zu verbinden" (Autrum 1983). Aber diesem stürmischen Wissenschaftlerleben war die Vollendung nicht vergönnt. Dennoch war Johann Baptist Ritter von Spix einer der ganz großen Biologen seiner Zeit. Die Zoologische Staatssammlung München kann auf diesen Gründungsvater stolz sein.

Als er am 13. Mai 1826 stirbt, erfüllt sich an ihm auf tragische Weise jenes Cicero-Wort, das er seinem großen Werk über den Vergleich aller früheren Versuche einer zoologischen Systemfindung zuversichtlich vorangestellt hatte:

"aggredior non tam perficiendi spe,
quam experiendi voluptate"

Ich gehe es an –
nicht so sehr in der Hoffnung auf Vollendung
als um der Lust an der Erfahrung willen.

Literatur

Adanson, M. 1763/64. Les familles de plantes. – Paris.

Autrum, H. 1967. Jean Baptiste de Lamarck und Charles Darwin. – In: Der Natur die Zunge lösen – Leben und Leistung großer Forscher. Hrsg. W. Gerlach. – Ehrenwirt München: 109-121

– – 1983. Ritter von Spix, der Münchner Zoologe. Hrsg. E. J. Fittkau. – Spixiana, Suppl. **9**: 19-21

Bartkowski, B. 1998. Das Tierreich als Organismus bei Johann Baptist von Spix (1781-1826). Seine Auseinandersetzung mit der Mannigfaltigkeit im Tierreich: Das "natürliche" System. – Peter Lang, Europ. Verlag der Wiss., Frankfurt et al.

Blumenbach, J. F. 1806. Beyträge zur Naturgeschichte. – Göttingen, bey Heinrich Dieterich

Darwin, C. R. 1859. On the origin of species by means of natural selection, ort he proservation of favoured races in the struggle for life. – London

Fittkau, E. J. 1981. Münchens erster Zoologe, Johann Baptist Ritter von Spix, 1781-1826. – Jb. Bayer. Akad. Wiss. München: 57-60

– – 1995. Johann Baptist Ritter von Spix. – In: Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bd. 10 "Tropenforschung". – München: 29-38

Linné, C. v. 1753. Species plantarum. – Stockholm

Schlemm, A. 1996. Schelling und der Entwicklungsgedanke. In: Annettes Philosophenstübchen © 1996/98 – http://www.thur.de/philo/as224.htm

Spix, J. B. 1809. Mémoire pour servir à l'histoire de l'asterie rouge, *asterias rubens*, Linn.; de l'actinie coriacée, *actinia coreacea*, Cuv. ; et de l'*alcyon exos*. – Ann. Mus. Hist. nat. Paris **13**: 438-459

– – 1811. Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. – Nürnberg

– – 1815. Cephalogenesis sive Capitis Ossei Structura, Formatio et Significatio per omnes Animalium Classes ... derivatae. – Typis Francisci Seraphici Hübschmanni, Monachii: 11 u. 72 pp.

Tiefenbacher, L. 1983. Die Brasilienexpedition von J. B. v. Spix und C. F. Ph. v. Martius in den Jahren 1817 bis 1820. Ein Abriß. – Spixiana Suppl. **9**: 35-42